



CONSAC
I N F R A S T R U T T U R E

COSTRUZIONE E GESTIONE DI UN IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA
MEDIANTE DIGESTIONE ANAEROBICA DI MATERIALE ORGANICO E
RELATIVO IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO

STUDIO DI FATTIBILITA'

Ufficio tecnico

Consac Infrastrutture spa

1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Premessa

Consac Infrastrutture spa opera da alcuni anni, oltre che nel settore della gestione patrimoniale dei beni strumentali al ciclo idrico integrato, anche nel settore dell'energia elettrica.

Al riguardo, molteplici sono le iniziative già ultimate o in corso che hanno consentito alla società (o gli consentiranno) di produrre energia elettrica da fonti rinnovabili alternative, quali l'idroelettrico, il fotovoltaico e l'eolico.

Nel caso specifico, è prevista l'esecuzione di un impianto che sia alimentato da materiale organico, tra cui la frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU), i fanghi provenienti da impianti di depurazione, i residui vegetali da potature, ecc. e che, col sistema di digestione anaerobica, produca biogas alimentante motori endotermici o microturbine per la produzione di energia elettrica. Ulteriore prodotto, ottenuto dalla frazione secca della FORSU una volta stabilizzata aerobicamente, sarà il compost da utilizzare in agricoltura.

Con la suddetta iniziativa, la società persegue un duplice obiettivo: lo smaltimento a condizioni economiche vantaggiose della FORSU che, come noto, rappresenta una notevole problematica ambientale ed economica per i "Comuni del Comprensorio" e la produzione di energia elettrica, costituente un introito economico significativo.

Per "Comuni del Comprensorio" si intendono quelli di cui all'elenco allegato in appendice al presente Studio di fattibilità e comprendono sia i Comuni attualmente soci di Consac (vedi ulteriore specifico elenco in appendice) che quelli che diverranno soci nell'ambito dell'ampliamento societario in corso di definizione per l'attuazione della gestione unitaria del servizio idrico integrato.

La produzione di energia da fonte rinnovabile è sostenuta con specifici incentivi, (eventuali Certificati Verdi, tariffa omnicomprensiva GSE), a seconda della potenza elettrica prodotta dall'impianto a fonte rinnovabile e della tipologia della fonte rinnovabile utilizzata.

Inquadramento territoriale dell'area

L'area individuata per l'ubicazione dovrà essere ubicata in una zona a sviluppo industriale di uno dei "Comuni soci".

Dovrà preferibilmente essere posta a breve distanza dalla viabilità principale e senza particolari tipi di rischio.

L'impresa offerente attuerà uno specifico studio territoriale per la individuazione delle aree aventi la vocazione richiesta.

L'acquisizione specifica dell'area di insediamento avverrà o mediante procedura espropriativa, demandata al promotore, o mediante acquisto diretto dell'area dai proprietari attuali.

E' prevista l'occupazione di circa 10.000 mq, compreso viabilità interna e connessione con la viabilità esistente.

L'intervento di progetto dovrà risultare compatibile con gli strumenti urbanistici vigenti.

Analisi dell'impatto socio - economico con riferimento al contesto produttivo e commerciale esistenti

I risvolti socio- economici conseguenti all'intervento di progetto sono senza dubbio molto favorevoli per il contesto produttivo e commerciale dell'area.

In maniera sintetica si riportano i più significativi vantaggi:

- possibilità, per i “Comuni del comprensorio” ed, eventualmente, limitrofi di smaltire i rifiuti organici a costi sensibilmente inferiori rispetto ai costi attualmente sostenuti data la notevole incidenza del trasporto (la FORSU viene smaltita in aree del Veneto o della Sicilia);
- facilità di smaltimento dei fanghi da depurazione e residui vegetali da potatura;
- produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile alternativa, con benefici risvolti in ordine alla ridotta emissione di CO₂ in atmosfera;
- incremento dell’occupazione in un’area notoriamente ad alto tasso di disoccupazione;
- produzione di concime organico utile per eventuali produzioni agricole biologiche.

Analisi della domanda e dell’offerta

In riferimento ai “Comuni del comprensorio” è stimata una produzione annua di FORSU pari a circa 20.000 ton/anno, a cui vanno ad aggiungersi circa 1.200 ton di fanghi proveniente dagli impianti di depurazione gestiti da Consac Gestioni Idriche o dai Comuni direttamente ed un ulteriore aliquota di materiale proveniente dalle potature.

Nel periodo estivo la produzione di FORSU è destinata a crescere a causa della presenza turistica, segnatamente lungo i Comuni della costa.

Nel progetto di che trattasi non è prevista una seconda linea che possa trattare la FORSU dei picchi estivi, ma non è escluso che eventuali ampliamenti futuri potranno considerare tale circostanza, previo accordo con le amministrazioni competenti.

Allo stato attuale, la FORSU, lungi dall’essere utilizzata industrialmente, viene smaltita con grande difficoltà logistica, ambientale ed economica, sicchè la presenza in zona di un impianto del tipo concepito introdurrebbe enormi vantaggi sotto i vari profili.

Descrizione dell’intervento e analisi delle alternative

Per la realizzazione dell’intervento esistono, in teoria, diverse alternative: l’esecuzione dell’impianto con fondi propri o con finanziamento pubblico, oppure con il ricorso al project-financing.

La società non ha fondi propri, mentre è in corso di verifica la possibilità di indebitamento nell’ordine dell’importo necessario ad eseguire l’intervento; peraltro, i tempi per l’eventuale finanziamento dell’opera si prevedono estremamente lunghi e laboriosi, con notevoli incertezze in merito all’esito dell’attività. Inoltre, la fase gestionale presuppone un know-how specialistico, che incide notevolmente sul buon esito dell’iniziativa.

Pertanto, il ricorso al contributo dell’*imprenditoria privata* rappresenta il percorso più propizio per dare un immediato riscontro alle esigenze territoriali.

D’altra parte, anche per la stazione appaltante vi sono dei risultati concreti conseguibili in tempi brevi: il canone che il concessionario dovrà corrispondere nei termini previsti in convenzione.

Tanto premesso, al fine di rispondere adeguatamente alle esigenze del territorio in relazione anche alle tempistiche necessarie, si ritiene opportuno avviare l’iniziativa col criterio del *project financing*, salvo la possibilità di rientrare con quota parte di capitale pubblico ove, nelle more di svolgimento dell’iter tecnico-amministrativo connesso all’avvio dell’intervento, si dovessero concretizzare tale possibilità. Evidentemente, in tale ipotesi andrebbero ricontrattate alcune condizioni contrattuali previste nella convenzione proposta dal promotore.

Studio della prefattibilità ambientale dell'intervento

Particolari accorgimenti saranno previsti nella fase di trattamento anaerobico della frazione umida, di compostaggio della parte solida separata dall'umido e di fermentazione al fine di evitare l'emissione di cattivi odori.

Le acque di percolazione e di prima pioggia andranno opportunamente convogliate e trattate per evitare ogni forma di inquinamento.

Relazione tecnica

L'impianto verrà progettato per trattare l'umido prodotto da un bacino di 200.000 abitanti, secondo le seguenti ipotesi dimensionali:

PRODUZIONE DI RIFIUTI SOLIDI URBANI:

numero abitanti	200.000	
produzione RSU procapite	1,0	Kg/die
	365	Kg/anno
produzione annua RSU	73.000	Ton/anno

Si ipotizza che con la raccolta differenziata si riesca ad intercettare un quantitativo di umido pari al 26% della produzione dei RSU.

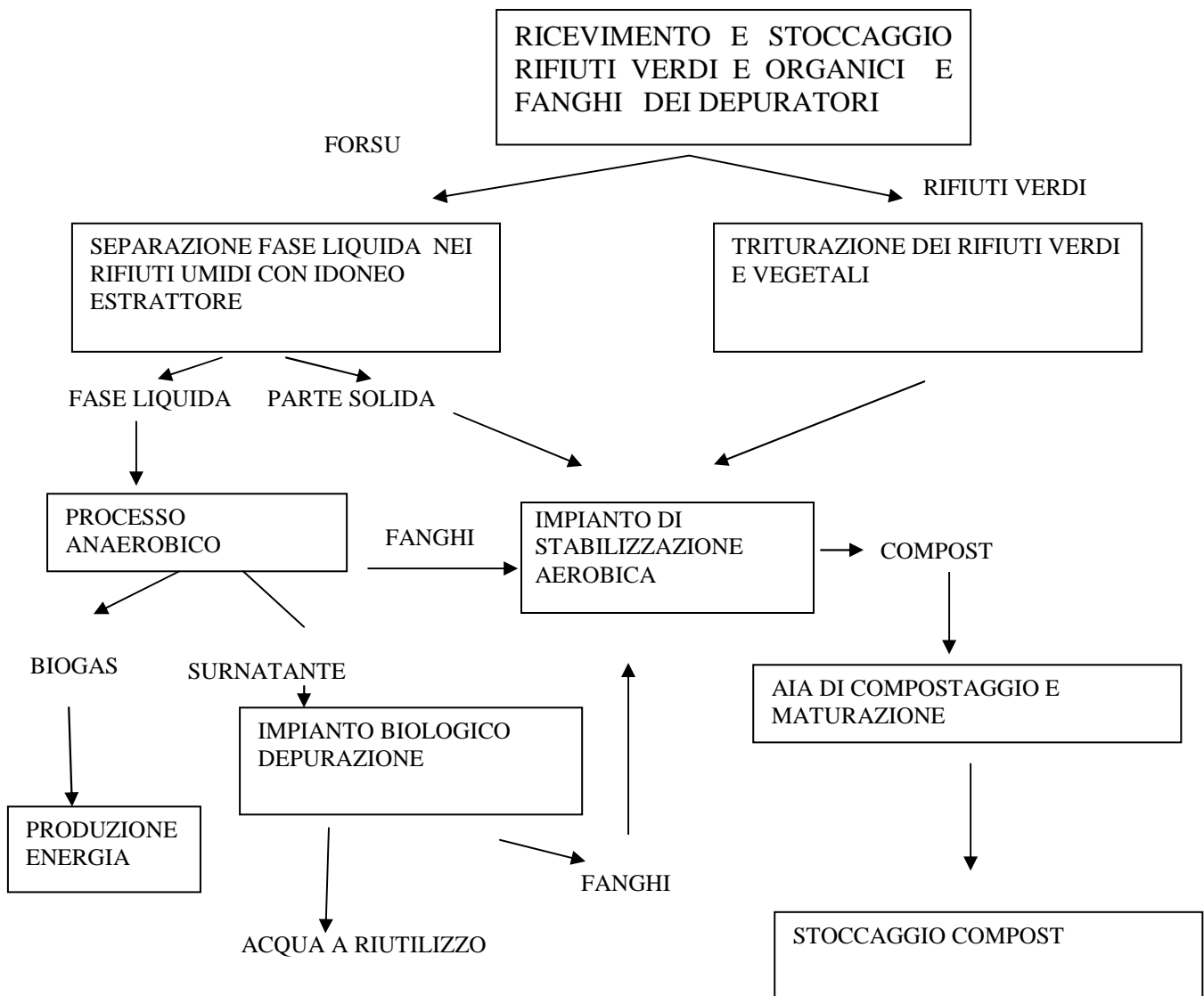
Pertanto la quantità di FORSU da trattare è pari a 18.980 ton/anno.

A questa si deve aggiungere la produzione di verde e di scarti organici da manutenzione dei parchi e giardini, matrice che, per il basso contenuto di umidità e di carbonio volatile, non dovrà essere immessa nel reattore anaerobico, ma direttamente nel capannone di compostaggio, insieme alla frazione secca del pretrattamento e ai fanghi

L'impianto viene pertanto dimensionato per i seguenti quantitativi di umido:

produzione annua RSU	73.000	Ton/anno
raccolta differenziata umido	26%	
umido raccolto annuo	18.980	Ton/anno
umido settimanale	351	Ton/settimana
umido giornaliero (6 giorni settimana)	58	ton/die

Lo schema di funzionamento dell'impianto ipotizzato è di seguito rappresentato:



La sezione di compostaggio dovrà essere predisposta per il co-compostaggio di fanghi biologici palabili con eventuali altre frazioni organiche provenienti da raccolte differenziate finalizzate, matrici atte a formare miscele ottimali per la partenza e lo sviluppo di una bio-ossidazione termofila (compostaggio aerobico). L'obiettivo primario dell'impianto è la stabilizzazione aerobica della frazione secca ottenuta nella sezione di pretrattamento dell'umido, della frazione verde e dei fanghi prodotti dal lottatore centrifugo, a valle della digestione anaerobica.

I rifiuti conferibili presso la sezione di compostaggio saranno i seguenti:

- 1) Parte secca della frazione organica dei rifiuti solidi urbani raccolta separatamente ottenuta attraverso un processo meccanico di spremitura;
- 2) rifiuti vegetali di coltivazioni agricole;
- 3) segatura, trucioli, frammenti di legno di sughero;
- 7) scarti di legno non impregnato;
- 9) rifiuti ligneo cellulosici derivanti dalla manutenzione del verde ornamentale;
- 10) fanghi di depurazione.

Il dimensionamento della sezione di compostaggio è basato sulle seguenti ipotesi:

frazione secca da pretrattamento (peso)	15	ton/die
frazione secca da pretrattamento (volume)	30	mc/die
verde da potatura (peso)	10	ton/die
verde da potatura (volume)	17	mc/die
fanghi digeriti	4	ton/die
totale da compostare	29	ton/die
	47	mc/die
	8.990	ton/anno

L'operatività netta della sezione di compostaggio sarà di 310 die/anno per una potenzialità di targa di 10.000 ton/anno.

Il materiale in ingresso all'impianto complessivo verrà lavorato in 6 h/die (ovvero in parallelo alle ore di lavoro della stazione di pretrattamento).

PROGRAMMA TEMPORALE DEI LAVORI

ATTIVITA'	MESE												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
PREDISPOSIZIONE CANTIERE	X												
OPERE CIVILI DI FONDAZIONE	X	X											
OPERE CIVILI IN ELEVAZIONE		X	X	X									
INFRASTRUTTURE	E		X	X	X	X	X	X	X				
SISTEMAZIONE AREE INTERNE													
ASSEMBLAGGIO IMPIANTI IN LOCO							X	X	X	X			
AVVIAMENTO E MESSA A PUNTO IMPIANTI										X	X	X	
COLLAUDI FUNZIONALI											X	X	
AVVIAMENTO A REGIME												X	X

Dal punto di vista dei costi di investimento si riepilogano le principali voci:

- Progettazione, spese tecniche e di gara, espropri, direzione lavori, Rup, allacciamento servizi,	€ 1.000.000,00
- Esecuzione lavori:	€ 6.700.000,00
<i>Come di seguito distinti:</i>	
• impianto pretrattamento	€ 1.500.000,00
• cogeneratori	€ 1.200.000,00
• digestori anaerobici	€ 2.500.000,00
• impianto compostaggio	€ 1.500.000,00
- TOTALE INVESTIMENTO	€ 7.700.000,00

ANALISI TECNICO-ECONOMICA

Scenario con alimentazione di 50 ton/d di FORSU quantitativo raggiungibile nel Bacino

(Amm 6 anni, 6% tasso)

PCI Biogas	kcal	1,1628	WH
	kcal	5.500	
	kWh	6,40	Trasforma da mc a kW

Verde da potature	Ton/anno	15.500
	Ton/die	50,00

SCENARIO CON ALIMENTAZIONE DI 55 t/d di FORSU			
Produzione FORSU	QoD	55000	kg/die
Produzione FORSU	Qo	16.830.000	kg/anno
Scarti di lavorazione da compostare		4.207.500	kg/anno
Qo (fase liquida da pretrattamento)digerita		12.622.500	kg/anno
Frazione solida TS	Qso	4.417.875	kg/anno
Frazione volatile TSV	Qvo	3.534.300	kg/anno
Biogas da FORSU	Go	2.650.725	m3/anno
Biogas da FORSU	Go	7.262	m3/d
Produzione fanghi	Gf	1.500	m3/anno
Frazione secca		450.000	kg/anno
Frazione volatile		315.000	kg/anno
Biogas da fango	Gf	72.450	m3/anno
Biogas da fango	Gf	198	m3/d
Produzione totale Biogas	Qg	2.723.175	m3/anno
Produzione totale Biogas	Qgd	7.461	m3/d
Produzione totale Biogas	Qg	2.723.175	m3/anno

Dati Progetto	
25%	Rendimento pretrattamento su secco
35%	TS
80%	TSV
75%	SGP
4,1	mc/gg
30%	TS
70%	TSV
23%	SGP
365	gg

PRODUZIONE DI ENERGIA			
Energia Totale disponibile	Etot	17.415.461	kWh/anno
Energia gg disponibile	E tot/d	47.714	kWh/d
Energia elettrica @ 35%	Eel	6.095.411	kWh/anno
Produzione 365 d		16.700	kWh/d
Potenza	Wel	696	kW
Energia termica @ 50%	Ete	8.707.730	kWh/anno
Produzione 365 d		23.857	kWh/d
Potenza termica	Wt	994	kW

Costi e Ricavi da energia elettrica			
Vendita energia		0,220	€/kWh
Energia elettrica prodotta		6.095.411	kWh/anno
Ricavo vendita energia elettrica		1.340.990	€/anno

Utilizzo e possibile guadagno energia termica			
Energia termica disponibile		8707730	kWh/d
Prezzo di vendita energia termica		0,053	euro/kWh
Ricavo annuo ridotto		461.510	€/anno

Ricavi da smaltimenti			
Ricavo da smaltimento fango		50,00	€/Ton.
Quantità annua di fango da smaltire		1.500	Ton/anno
Ricavo smaltimento annuo per fanghi disidratati		75.000	€/anno
Smaltimento e trasporto sovvalli (scarto selezione)		160	€/Ton.
Quantità annua di sovvalli da FORSU da smaltire (10%)		842	Ton/anno
Costo smaltimento annuo scarti selezione FORSU		134.640	€/anno
Smaltimento Umido FORSU		85	€/Ton.
Quantità annua di forsu da smaltire		16.830	Ton/anno
Ricavo smaltimento annuo Umido		1.430.550	€/anno
Smaltimento Verde FORSU		30	€/Ton.
Quantità annua di verde da smaltire			Ton/anno
Ricavo smaltimento annuo Verde		0	€/anno
UTILE da smaltimento		1.370.910	€/anno

Ricavi da vendita compost		
Ricavo vendita compost	20,00	€/Ton.
Compost prodotto	12.400	Ton/anno
Ricavo smaltimento annuo per fanghi disidratati	248.000	€/anno

Costi generali manutenzione		
Costo manutenzione straordinaria	130.000	€/anno
Costo manutenzione ordinaria (lubrificanti, filtri)	180.000	€/anno
Costo globale MANUTENZIONE	310.000	€/anno

Costi di gestione generici		
Personale N.10	500.000	€
Consumo acqua potabile	10.000	€
Analisi di laboratorio ordinarie e straordinarie	3.000	€
Assicurazioni varie	10.000	€
Energia elettrica (comprensivo di tutta la linea)	60.000	€
Gasolio/ olio	30.000	€
Totale costi gestione	613.000	€

Costi generali amministrativi		
CDA	150.000	€/anno
Costi tecnici, amministrativi e consulenze	250.000	€/anno
Costi globali AMMINISTRATIVI	400.000	€/anno

INVESTIMENTO COMPLESSIVO			
	N°	prezzo unitario (€)	Totale €
IMPIANTO PRETRATTAMENTO			
		TOT PRETRATTAMENTO	1.500.000
CAPANNONE COMPOSTAGGIO			
		TOT. COMPOSTAGGIO	1.500.000
DIGESTORI			
		TOT digestori	2.500.000
ALTRE OPERE			
		TOT ALTRE OPERE	1.000.000
CO-GENERAZIONE			
		TOT co-generatore	1.200.000
		TOTALE	7.700.000 €
Ammortamento 7 anni al 6 %			1.379.340 €/anno

RICAVI ANNUALI	
Vendita EE	1.340.990
Vendita Et	0
Ricavi da vendita compost	248.000
Ricavi da conferimento	1.370.910
TOTALE RICAVI	2.959.900

COSTI ANNUALI	
Costo globale MANUTENZIONE	€ 310.000
Totale costi gestione	€ 613.000
Costi globali AMMINISTRATIVI	€ 400.000
Ammortamento 7 anni al 6 %	€ 1.379.340
COSTI ANNUI TOTALI	€ 2.702.340
Utile annuo	257.561
Vendita ET	461.510
Utile annuo con ET	719.071

Elementi essenziali dello schema di convenzione

La proposta di convenzione da sottoporre alle valutazioni dell'Amministrazione dovrà contenere elementi da cui si evincano:

- vantaggi economico-sociali che l'iniziativa introdurrà a beneficio dei Comuni soci e del Comprensorio;
- vantaggi economici che l'iniziativa apporterà alla Stazione Appaltante;
- convenienza per l'investitore privato ad effettuare l'investimento.

Vantaggi economico sociali a beneficio dei Comuni soci

L'insediamento del previsto impianto di trattamento materiali organici (FORSU, fanghi, potature, ecc.) consentirà ai *Comuni del comprensorio* di smaltire i rifiuti organici da raccolta differenziata.

Il costo di conferimento della FORSU all'impianto non dovrà essere superiore ad € 100,00 per tonnellata.

Ciascun concorrente all'aggiudicazione dell'appalto potrà formulare, al riguardo, eventuali offerte migliorative, da inserire nella proposta di Convenzione.

Vantaggi economici per la Stazione Appaltante

Il concessionario verserà in favore della Stazione Appaltante un canone costituito almeno da:

- un importo fisso in ragione di € 50.000,00 annuo, da aggiornare su base Istat, per l'intera durata della concessione a regime; su tale importo potranno essere formulate dal concorrente condizioni limitative in riferimento al periodo di entrata a regime del conferimento di materiale organico da parte dei *Comuni del comprensorio*, oltre che incrementi migliorativi;
- un ulteriore importo determinato sulla base della quantità di materiale organico (FORSU ecc.) conferito all'impianto da parte dei *Comuni del comprensorio* come sopra definiti, e pari ad almeno € 5,00 per tonnellata conferita; su tale aliquota il concorrente potrà eventualmente formulare unicamente offerte migliorative;

Vincoli e possibilità operative per l'aggiudicatario

La Stazione Appaltante ha acquisito le adesioni all'iniziativa da parte di un gran numero di *Comuni del comprensorio*, da parte dei quali sussiste l'impegno a conferire la FORSU all'impianto di progetto. Il numero degli stessi è in progressivo aumento.

Ove, all'atto di avvio di produzione dell'impianto, non fosse assicurato il quantitativo di 20.000 tonnellate annue previste a causa di eventuali inerzie da parte dei Comuni del comprensorio a conferire la FORSU stessa, il concessionario ha facoltà di organizzare, a propria cura, il conferimento all'impianto di FORSU proveniente da Comuni esterni all'area comprendente i *Comuni del comprensorio*, purchè ricadenti nell'ambito della Provincia di Salerno, nella quantità complementare alle 20.000 tonnellate annue per cui è proporzionato l'impianto. Ove sia documentalmente comprovato che neppure nella Provincia di Salerno sia stato possibile reperire il materiale organico fino alla concorrenza di 20.000 tonnellate per anno alle condizioni di conferimento omologhe a quelle dei Comuni soci, il promotore avrà facoltà di reperire in altro bacino il quantitativo mancante.

Il concessionario, comunque, stipulerà specifici contratti con i suddetti Comuni esterni all'area dei *Comuni del comprensorio*, di modo che sia privilegiato il servizio di smaltimento al Comune socio prima ed al Comune del comprensorio in via gradata: l'incremento di conferimento della FORSU da parte dei Comuni soci/del comprensorio, dovrà corrispondere al contestuale decremento di analogo conferimento da parte dei Comuni esterni.

La convenzione proposta potrà contenere ipotesi di investimento progressivo da parte del promotore, salvo l'approvazione da parte dell'amministrazione.

Ulteriori oneri per il concessionario

La convenzione prevederà l'inserimento di almeno un amministratore o dirigente della Stazione appaltante in seno all'organo amministrativo della società di gestione concessionaria.

Al rappresentante della stazione appaltante verrà conferita specifica delega per la verifica del rispetto delle condizioni contrattuali, la verifica – anche mediante soggetto delegato - della qualità/quantità e della provenienza del materiale conferito.

Ulteriori forme di controllo da parte della stazione appaltante sono stabilite nel Disciplinare di gara. La nomina del Direttore dei lavori e del coordinatore della sicurezza avverrà a cura del concessionario, previo benestare della stazione appaltante.

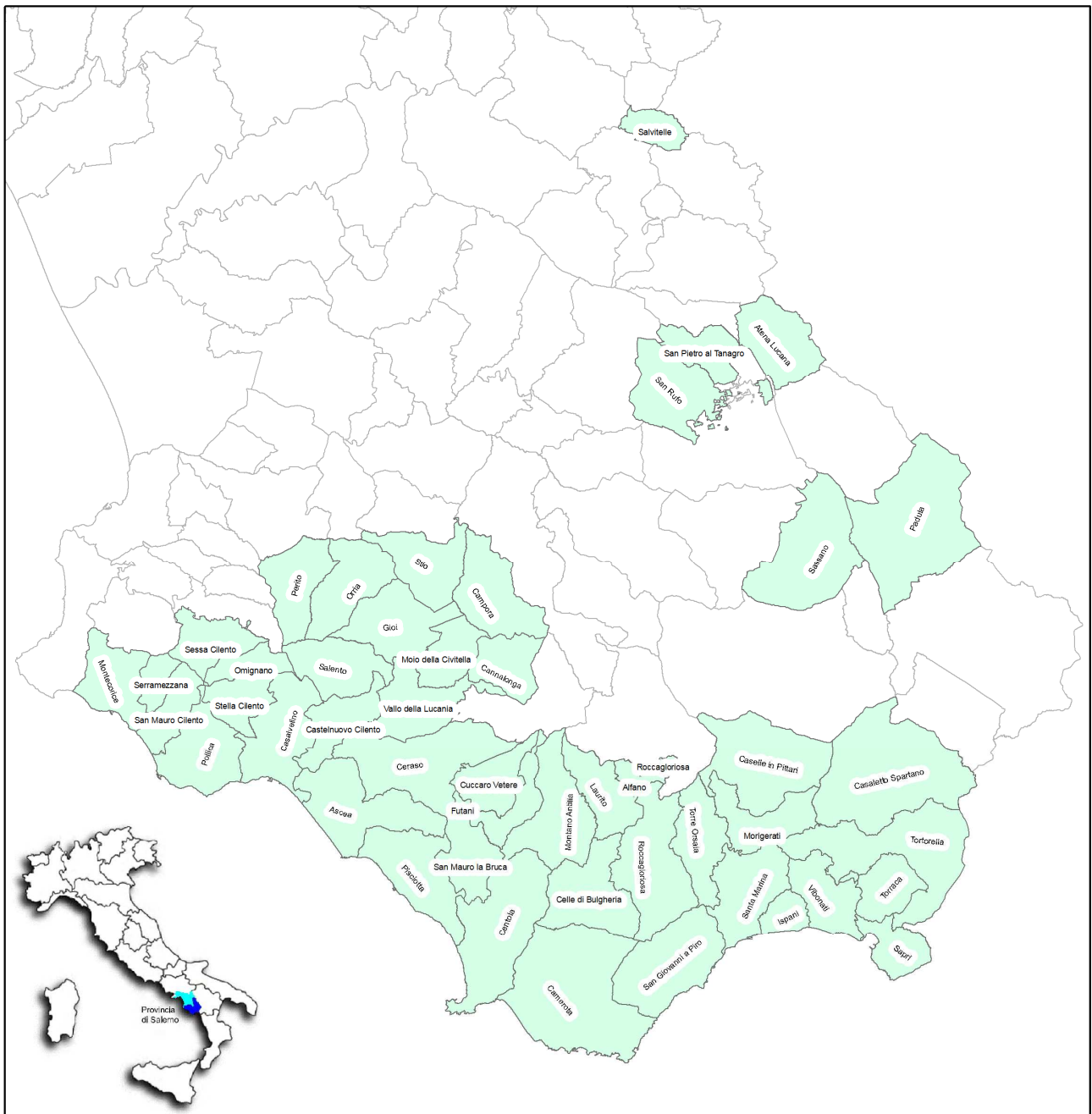
Il collaudatore sarà nominato dalla stazione appaltante.

Le spese tecniche per progettazione, direzione lavori, coordinamento, collaudo, commissione di gara, Rup e ogni altra figura tecnica necessaria per l'elaborazione del progetto esecutivo o per le fasi attuative dell'intervento, saranno sostenute dal concessionario.

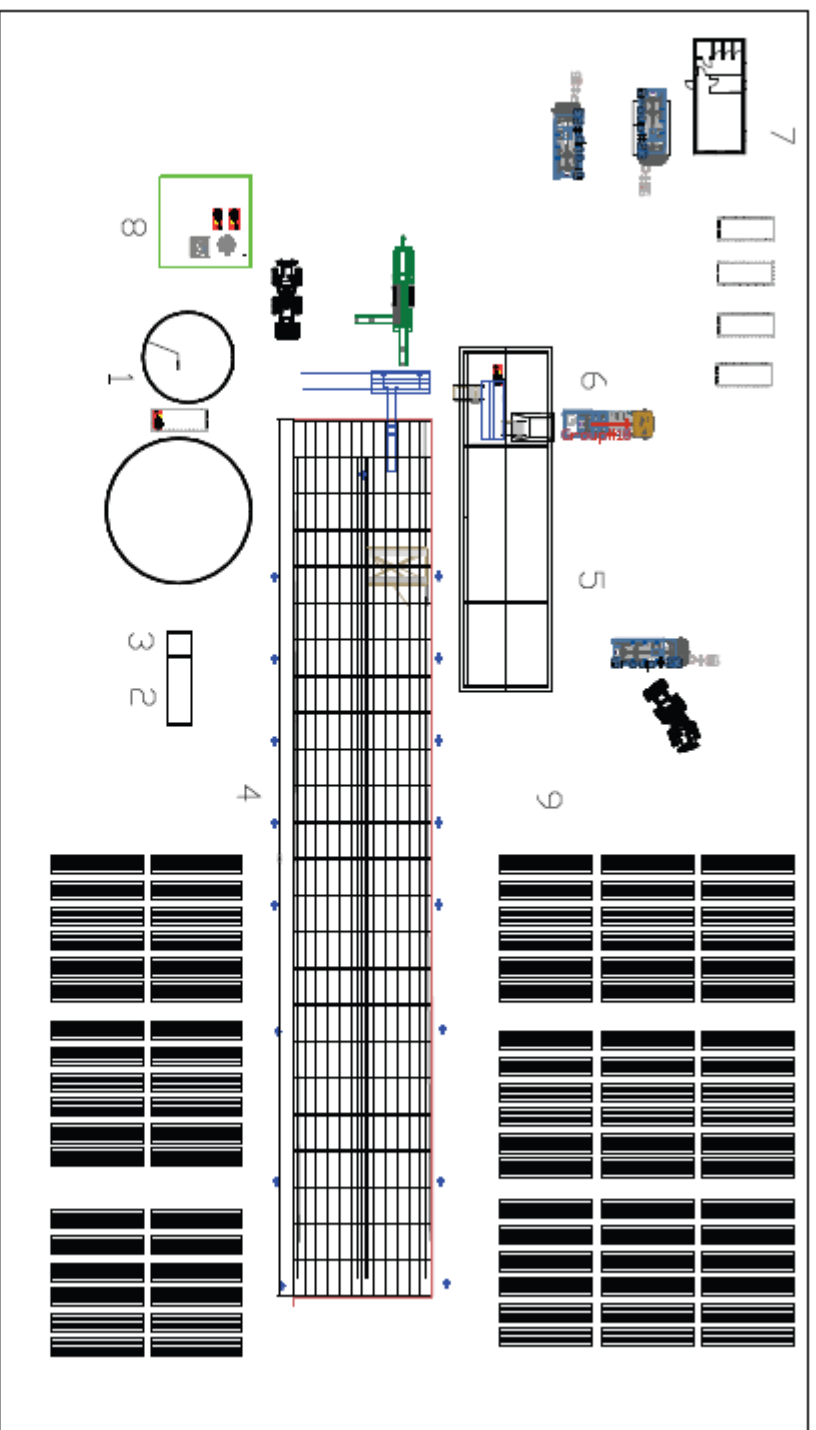
Consac Infrastrutture spa
Ufficio Tecnico

A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized name, positioned over the text of the company and office.

COMUNI SOCI

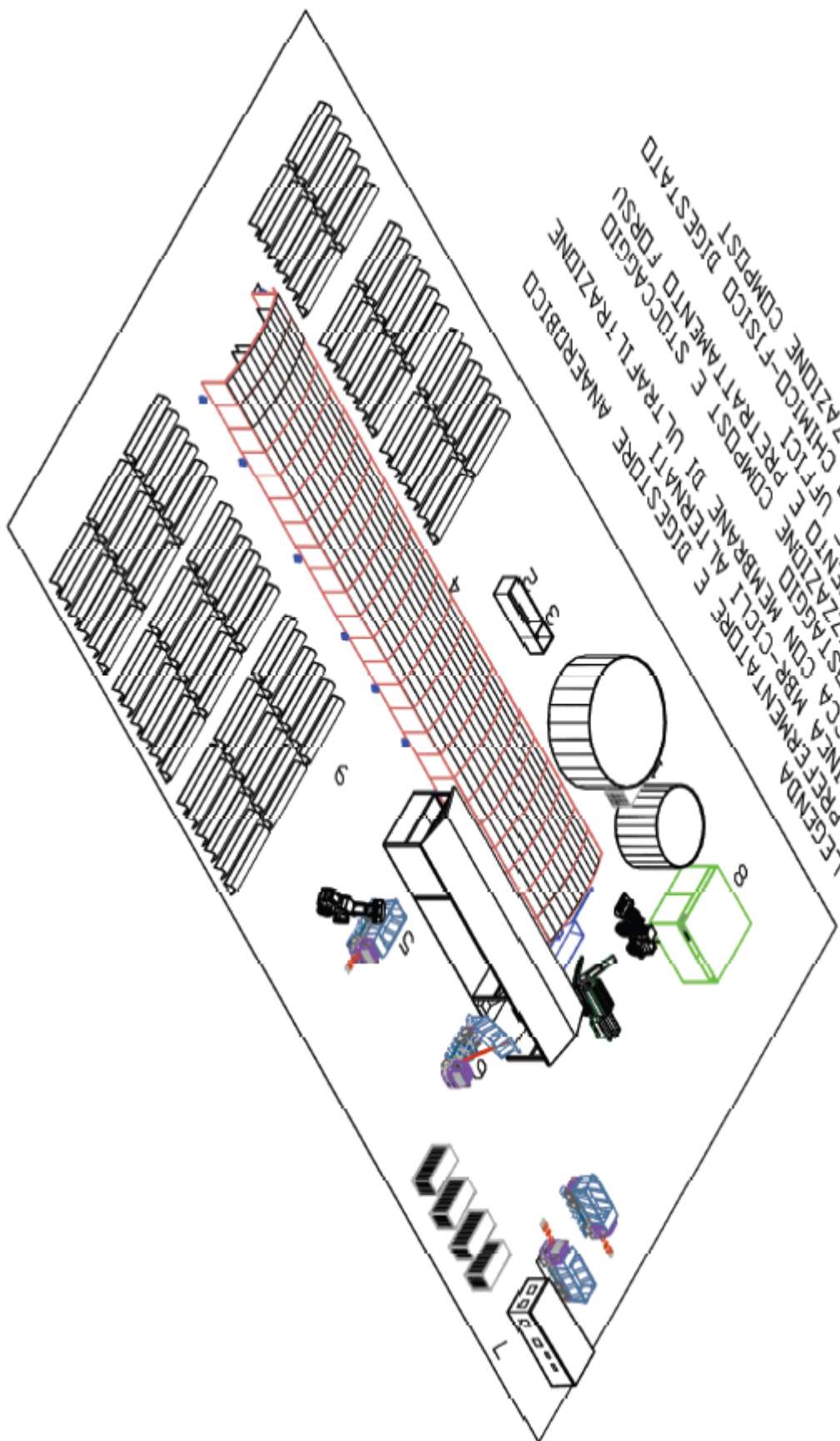


RAPPRESENTAZIONE GRAFICA SCHEMATICA DELL'IMPIANTO



LEGENDA

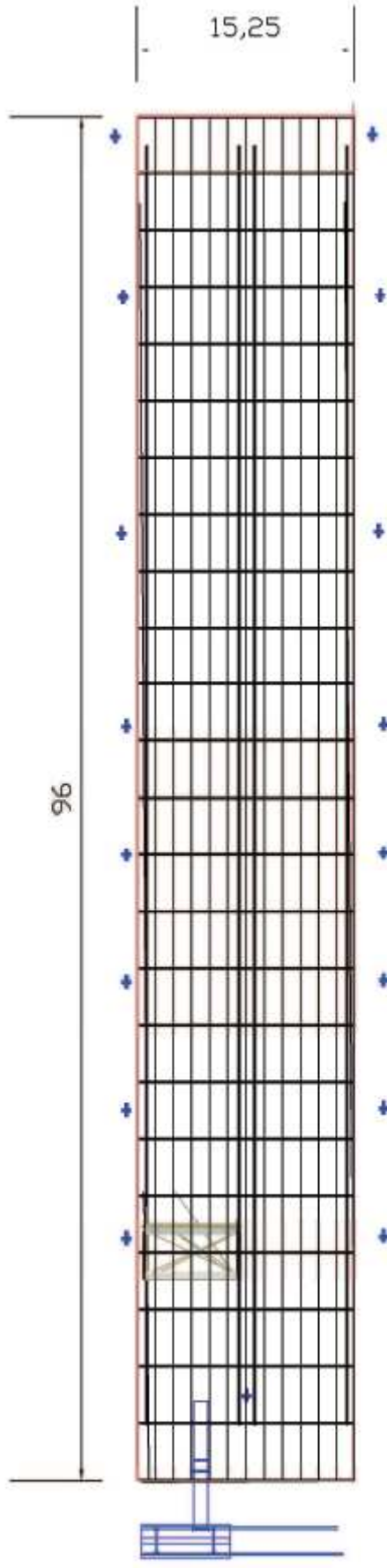
- 1 PREFERMENTATORE E DIGESTORE ANAEROBICO
- 2 LINEA MBR-CICLI ALTERNATI
- 3 VASCA CON MEMBRANE DI ULTRAFILTRAZIONE
- 4 COMPOSTAGGIO
- 5 VALORIZZAZIONE COMPOST E STOCCAGGIO
- 6 CONFERIMENTO E PRETRATTAMENTO FORSU
- 7 PESATURA E UFFICI
- 8 TRATTAMENTO CHIMICO-FISICO DIGESTATO
- 9 AREA STABILIZZAZIONE COMPOST



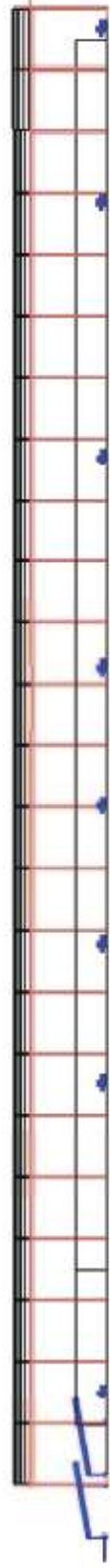
1. PREFERMENTATORE
 LINEA MBR-CICLI ALTERNATI
 VASCA CON MEMBRANE
 COMPSTAGGIO
 CALORIZZAZIONE
 UFFICI
 PRETRATTAMENTO
 FOSFO
 PRETRATTAMENTO
 FOSFO
 COMPSTAGGIO
 FISICO
 DIGESTATO
 DIGESTORE ANAEROBICO
 ALTERNATI
 ULTRAFILTRAZIONE
 STOCAGGIO
 DIGESTATO

LEGENDA
 1. PREFERMENTATORE
 LINEA MBR-CICLI ALTERNATI
 VASCA CON MEMBRANE
 COMPSTAGGIO
 CALORIZZAZIONE
 UFFICI
 PRETRATTAMENTO
 FOSFO
 PRETRATTAMENTO
 FOSFO
 COMPSTAGGIO
 FISICO
 DIGESTATO
 DIGESTORE ANAEROBICO
 ALTERNATI
 ULTRAFILTRAZIONE
 STOCAGGIO
 DIGESTATO

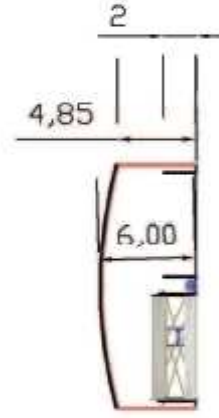
2. TRATTAMENTO CHIMICO-FISICO
 DIGESTATO
 3. TRATTAMENTO CHIMICO-FISICO
 DIGESTATO
 4. TRATTAMENTO CHIMICO-FISICO
 DIGESTATO
 5. TRATTAMENTO CHIMICO-FISICO
 DIGESTATO
 6. TRATTAMENTO CHIMICO-FISICO
 DIGESTATO
 7. TRATTAMENTO CHIMICO-FISICO
 DIGESTATO
 8. TRATTAMENTO CHIMICO-FISICO
 DIGESTATO
 9. TRATTAMENTO CHIMICO-FISICO
 DIGESTATO



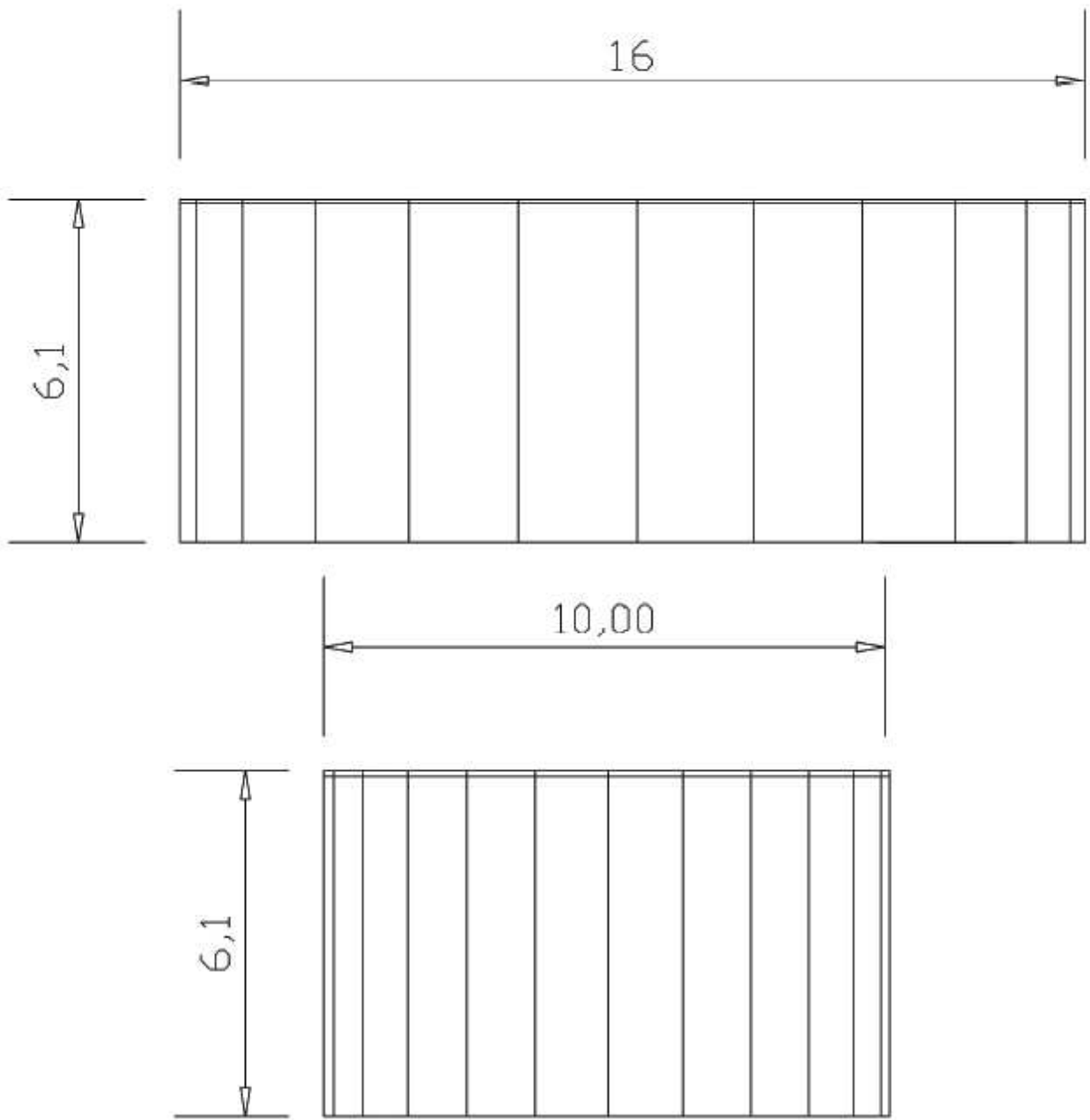
PIANTA COMPOSTAGGIO



SCALA 1.400



PROSPETTI COMPOSTAGGIO



DIGESTORI ANAEROBICI

VISTA DALL'INGRESSO DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO FRAZIONE UMIDA

